

⑤

Int. Cl. 2:

F 01 P 7/16

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



DE 28 09 187 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 09 187

⑫

Aktenzeichen: P 28 09 187.4

⑬

Anmeldetag: 3. 3. 78

⑭

Offenlegungstag: 13. 9. 79

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒ ㉓ —

⑤④

Bezeichnung: Regeleinrichtung für den Kühlwasserkreislauf von Brennkraftmaschinen

⑦①

Anmelder: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, 8500 Nürnberg

⑦②

Erfinder: D'Alfonso, Nunzio, Dr.-Ing.; Pickel, Hans; 8500 Nürnberg

DE 28 09 187 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Nürnberg, 23. Febr. 1978

P a t e n t a n s p r ü c h e

- ① Regeleinrichtung für den Kühlwasserkreislauf von Brennkraftmaschinen, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit wenigstens einer den Kühler umgehenden Kurzschlußleitung, einem die Kühlwasserzufuhr zum Motor durch die Kurzschlußleitung und/oder durch die Kühlerablaufleitung steuernden Bypaß-Thermostaten und einer Wasserpumpe, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche, die Kühlwasserzirkulation in der Kurzschlußleitung (10) bei ungenügend warmen Motor (1, 20) vollkommen abschließende Mittel (19, 23) vorgesehen sind, und daß diese Mittel (19, 23) durch einen im Zylinderkopf (20) angeordneten Temperaturfühler (21) steuerbar sind, wobei als Meßgröße die Temperatur der Zylinderkopfwand oder des im Zylinderkopf befindlichen Kühlwassers dient.
2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Mittel als elektromagnetisches Umschaltventil (19) ausgebildet und in der Kurzschlußleitung (10), vorzugsweise am Kühlwassereintritt (2) oder -austritt (3) des Motors (1, 20) angeordnet sind.

909837/0074

./.

3. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Mittel als elektromagnetische Kuppelung (23) ausgebildet sind, die zwischen dem Wasserpumpenantrieb (24) und der Wasserpumpe (9) angeordnet ist.

909837/0074

fo/kr
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg
Aktiengesellschaft

Nürnberg, 23. Febr. 1978

Regeleinrichtung für den Kühlwasserkreislauf
von Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für den Kühlwasserkreislauf von Brennkraftmaschinen, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit wenigstens einer den Kühler umgehenden Kurzschlußleitung, einen die Kühlwasserzufuhr zum Motor durch die Kurzschlußleitung und/oder durch die Kühlerablaufleitung steuernden Bypass-Thermostaten und einer Wasserpumpe.

Bei Kühlsystemen von Brennkraftmaschinen ist es allgemein üblich, die Kühlerzulaufleitung und die Kühlerablaufleitung durch eine Kurzschlußleitung direkt miteinander zu verbinden, damit das aus dem Motor austretende warme Kühlwasser ohne Zwischenkühlung zum Teil oder ganz sofort wieder in den Motor gelangen kann, wenn dieser zu stark gekühlt wird oder noch nicht die vorgeschriebene Temperatur erreicht hat. Die Umsteuerung von Kühlbetrieb auf teilweisen oder reinen Kurzschlußbetrieb erfolgt durch einen sog. Bypass-Thermostat, in den die Kurzschlußleitung, die Kühlerablaufleitung und die zur Wasserpumpe bzw. zum Motor führende Leitung einmünden.

9.09837/0074

Bei derartigen Kühlsystemen hat sich schon lange als nachteilig erwiesen, daß durch den Bypaß-Thermostat bei niedriger Kühlwassertemperatur wie beispielsweise nach dem Kaltstart auf Grund des Kurzschlußbetriebes dem Zylinderkopf sofort große Wärmemengen entnommen werden, mit denen der gesamte Motorblock langsam gleichmäßig erwärmt wird. Dadurch erreichen natürlich die für eine gute Verbrennung maßgebenden Teile, wie z.B. der Zylinderkopf ebenfalls längere Zeit nicht ihre Solltemperatur, so daß die Verbrennung unvollständig und der Anteil an Schadstoffen in den Abgasen hoch ist.

Um dies zu verhindern und die Aufheizzeit des Kühlwassers zu verkürzen, hat man bereits an Stelle des Bypaß-Thermostaten ein Kühlwasserregelventil eingebaut, das zwei koaxial zueinander angeordnete, bei verschiedenen hohen Temperaturen ansprechende und zu einem Thermostataggregat miteinander vereinigte Dehnstoffelemente aufweist, wobei das auf niedrigere Temperatur ansprechende Dehnstoffelement den Zulauf von Kühlwasser aus der Kurzschlußleitung bei Untertemperatur weitgehend absperrt. Bei Überschreiten der Ansprechtemperatur öffnet es immer mehr, während das Dehnstoffelement mit der höheren Ansprechtemperatur den Zulauf von Kühlwasser aus dem Kühler erst nach Überschreiten seiner Ansprechtemperatur öffnet und danach die direkte Zufuhr von Kühlwasser aus der Kurzschlußleitung immer mehr absperrt (DE-OS 2320 447).

Durch dieses Regelventil wurde zwar eine wesentliche Verkürzung der Aufheizzeit für das Kühlwasser erreicht, es hat sich jedoch gezeigt, daß diese Zeit, insbesondere im Winter, oft noch viel zu lang ist, um den heutigen Anforderungen bezüglich der Abgasqualität zu entsprechen.

./.

Der Grund dafür wird darin gesehen, daß nach wie vor während der Warmlaufzeit Kühlwasser durch die Kurzschlußleitung dauernd umläuft und den gesamten Motorblock nahezu gleichmäßig aufheizt. Diese Zirkulation ist notwendig, damit die Dehnstoffelemente in den Thermostaten überhaupt ansprechen können.

Betrachtet man die Verhältnisse in einem kalten Motor näher, so kommt es vor allem darauf an, daß die Motorteile, die den bzw. die Brennräume umschließen, so schnell wie möglich ihre Betriebstemperatur erhalten, so daß eine gute Verbrennung möglich ist, wodurch der Kraftstoffverbrauch gesenkt, die spezifische Leistung erhöht und die Abgasqualität verbessert wird. Die übrigen Motorteile können dann ohne weiteres langsamer auf Temperatur gebracht werden.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrunde liegt, die Regeleinrichtung für einen Kühlwasserkreislauf der eingangs beschriebenen Art dahingehend zu verbessern, daß nach dem Kaltstart vor allem die die Brennräume umschließenden Motorteile, insbesondere die Zylinderköpfe, so schnell wie möglich auf ihre Betriebstemperatur aufgeheizt werden und diese bei jedem Betriebszustand beibehalten.

Nach der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zusätzliche, die Kühlwasserzirkulation in der Kurzschlußleitung bei ungenügend warmen Motor vollkommen abschließende Mittel vorgesehen sind, und daß diese Mittel durch einen im Zylinderkopf angeordneten Temperaturfühler steuerbar sind, wobei als Meßgröße die Temperatur der Zylinderkopfwand oder des im Zylinderkopf befindlichen Kühlwassers dient.

./.

Hierdurch wird erreicht, daß bei kaltem Motor zunächst keinerlei Zirkulation des Kühlwassers erfolgt. Durch die Verbrennungen werden die die Brennräume umschließenden Motorteile, das sind vor allem die Zylinderköpfe, schnell auf Temperatur gebracht, weil die Wärme, die von den Brennräumen aus in sie einfließt, in diesen Teilen und in der geringen Menge Kühlwasser bleibt, die sich unmittelbar um sie herum in Ruhe befindet. Die abgeführte Wärme wird also vorerst nicht dazu benutzt, um den gesamten Motorblock gleichmäßig aufzuwärmen. Ferner wird schon frühzeitig der Wärmeübergang beispielsweise von der Zylinderkopfwand zum Kühlwasser erschwert, so daß die gasseitige Wandfläche wärmer bleibt und die Verbrennungsgase kleinere Wärmemengen an sie abgeben.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der Beginn des Kühlwasserumlaufes über die Kurzschlußleitung nicht von der Kühlwassertemperatur ganz allgemein gesteuert wird, sondern unmittelbar von der Temperatur der maßgebenden Bauteile. Somit erfolgt auf schnellstem Wege eine gute Verbrennung mit guter Abgasqualität, noch ehe der gesamte Motorblock erwärmt ist.

Schließlich wird es durch die erfindungsgemäße Steuerung möglich, den Kühlwasserkreislauf auch in anderen Betriebsbereichen des Motors vollkommen stillzulegen, wenn die vorgewählte Grenztemperatur, beispielsweise der Zylinderköpfe, nicht mehr vorhanden ist. Dies kann ohne weiteres bei Kurzstreckenfahrzeugen wie Stadtomnibussen vorkommen, wenn sie oft längere Zeit im Leerlauf an Haltestellen warten müssen.

Im einzelnen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die zusätzlichen Mittel als elektromagnetisches Umschaltventil ausgebildet und in der Kurzschlußleitung, vorzugsweise am Kühlwassereintritt oder -austritt des Motors, angeordnet sind. Der Strom für die Erregung des Elektromagneten

wird dabei durch den Temperaturfühler gesteuert.

Schließlich wird wahlweise vorgeschlagen, daß die zusätzlichen Mittel als elektromagnetische Kupplung ausgebildet sind, die zwischen dem Wasserpumpenantrieb und der Wasserpumpe angeordnet ist. Auch hier wird die Stromzufuhr für den Elektromagneten durch den Temperaturfühler gesteuert.

Weitere Einzelheiten der Erfindung können der nachfolgenden Beschreibung von zwei in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen entnommen werden. Es zeigen:

Fig. 1 den schematischen Aufbau eines bekannten Kühlwasserkreislaufes mit der erfindungsgemäßen Einrichtung, wobei diese als elektromagnetisches Umschaltventil ausgebildet ist,

Fig. 2 den Kühlwasserkreislauf nach Fig. 1, wobei die erfindungsgemäße Einrichtung als elektromagnetische Kupplung ausgebildet ist.

In den Fig. 1 und 2 ist der Motorblock einer Brennkraftmaschine mit 1 bezeichnet, der einen Kühlwassereintritt 2 und einen Kühlwasseraustritt 3 aufweist. Vom Kühlwasseraustritt 3 führt eine Kühlerzulaufleitung 4 in einen Kühler 5, aus dem das Kühlwasser durch eine Kühlerablaufleitung 6 in einen Bypass-Thermostat 7 gelangt, von dem es durch eine Leitung 8 und eine Pumpe 9 wieder dem Kühlwassereintritt 2 zugeführt wird. Vom Kühlwasseraustritt 3 bzw. von der Kühlerzulaufleitung 4 aus ist weiter noch eine Kurzschlußleitung 10 abzweigend, die ebenfalls in den Bypass-Thermostat 7 mündet. Schließlich gehört zum kompletten Kühlsystem noch ein Ausgleichbehälter 11, mit nicht dargestelltem Überdruckventil und Einfüllstutzen 12, der durch eine Leitung 13 ebenfalls mit dem Bypass-Thermostat 7 in Verbindung steht, eine Entlüftungsleitung 14 mit einer Blende 15 und eine Heizleitung 16 mit Heizungsventil 17 und Raumheizung 18.

In Fig. 1 ist in der Kurzschlußleitung 10 noch ein elektromagnetisches Umschaltventil 19 eingebaut, dessen Magnet durch einen im Zylinderkopf 20 angeordneten Temperaturfühler 21 mit Strom gespeist wird.

In Fig. 2 hingegen ist die Antriebswelle 22 der Wasserpumpe 9 mit einer elektromagnetischen Kupplung 23 versehen, durch die sie, ebenfalls gesteuert durch den Temperaturfühler 21, mit einer antreibenden Keilriemenscheibe 24 kuppelbar ist.

Beim Kaltstart des Motors schließt der Bypaß-Thermostat 7 die Kühlerablaufleitung 6 ab und verbindet die Kurzschlußleitung 10 über die Leitung 8 und die Wasserpumpe 9 mit dem Kühlwassereintritt 2. Das elektromagnetische Ventil 19 ist jedoch geschlossen bzw. die Wasserpumpe 9 von der Keilriemenscheibe 24 abgekuppelt, so daß im ersten Fall nur der geringe Wasserfluß durch die Blende 15 zum Ausgleichsbehälter 11, im zweiten Fall keinerlei Kühlwasserfluß stattfinden kann. Sobald die die Brennräume umschließenden Teile, insbesondere der Zylinderkopf 20, eine bestimmte Temperatur erreicht haben, die noch unter der Betriebshöchsttemperatur liegt, schaltet der Temperaturfühler 21 den Strom ein oder auch ab, das Ventil 19 öffnet bzw. die Wasserpumpe 9 wird mit der Keilriemenscheibe 24 gekuppelt, es ist nun die Strömung über die Kurzschlußleitung unter Ausschaltung des Kühlers 5 sofort möglich. Diese Strömung einerseits bewirkt in herkömmlicher Weise die Erhaltung der Betriebstemperatur der Bauteile des Zylinderkopfes, weil zuerst das kältere, sich im Motorblock befindende Kühlwasser in Umlauf geschickt wird, andererseits beaufschlagt sie das Dehnstoffelement des Bypaß-Thermostaten 7, der später nach Erreichen der Öffnungstemperatur die Wassertemperatur durch Beimischen von Kalt- und Warmwasser kontinuierlich reguliert. Fällt aus irgendeinem Grund, etwa durch längeren Leerlaufbe-

trieb des Motors die Temperatur des Zylinderkopfes so weit ab, daß eine gute Verbrennung nicht mehr möglich ist, so wird das elektromagnetische Umschaltventil 19 geschlossen bzw. die Wasserpumpe 9 von der Keilriemenscheibe 24 wieder abgekuppelt, bis der Zylinderkopf 20 seine Temperatur wieder erreicht hat. Auf diese Weise ist eine Überhitzung ausgeschaltet, aber eine gute Verbrennung schon kurz nach dem Start gesichert.

-10-
Leerseite

28 03 187

FOI P 7/16

3. März 1978

13. September 1979

2809187

- 11 -

Fig. 1

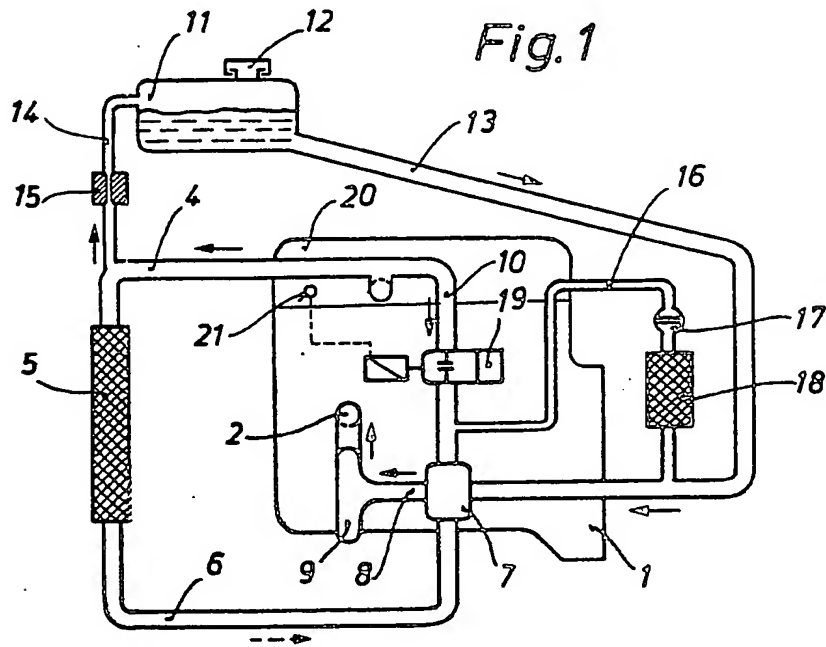
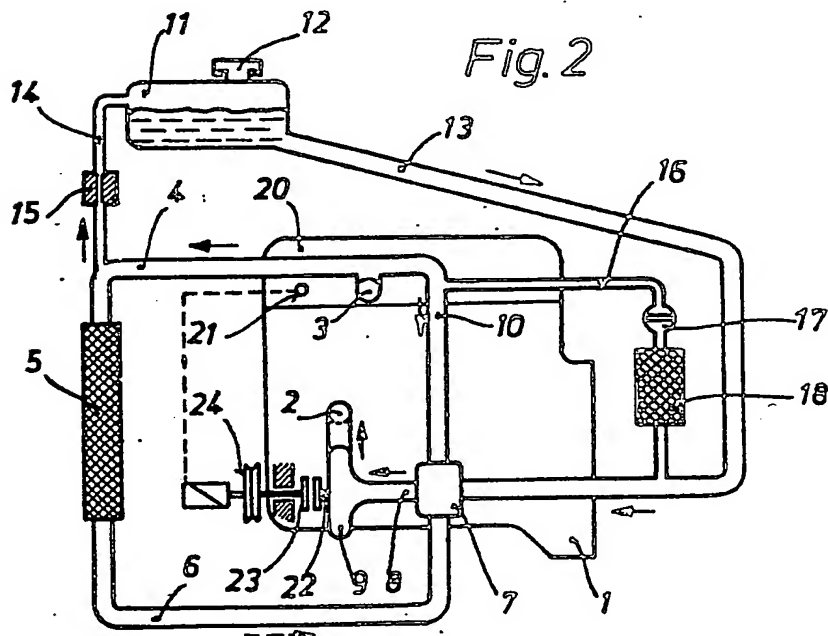


Fig. 2



909837/0076

Pa 22.8593

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.